



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

Offenlegungsschrift

10 DE 41 20 166 A 1

51 Int. Cl. 5:  
B 21 C 23/14  
B 23 P 15/32

21 Aktenzeichen: P 41 20 166.3  
22 Anmeldetag: 19. 6. 91  
43 Offenlegungstag: 7. 1. 93

DE 41 20 166 A 1

71 Anmelder:

Konrad Friedrichs KG, 8650 Kulmbach, DE; Gottlieb  
Gühning KG, 7470 Albstadt, DE

74 Vertreter:

Kuhnen, R., Dipl.-Ing.; Wacker, P., Dipl.-Ing.  
Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Fürniß, P., Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat.; Brandl, F., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte;  
Hübner, H., Dipl.-Ing., Rechtsanw.; Winter, K.,  
Dipl.-Ing.; Roth, R., Dipl.-Ing.; Röß, W.,  
Dipl.-Ing.Univ.; Kaiser, J.,  
Dipl.-Chem.Univ.Dr.rer.nat.; Pausch, T.,  
Dipl.-Phys.Univ., Pat.-Anwälte, 8050 Freising

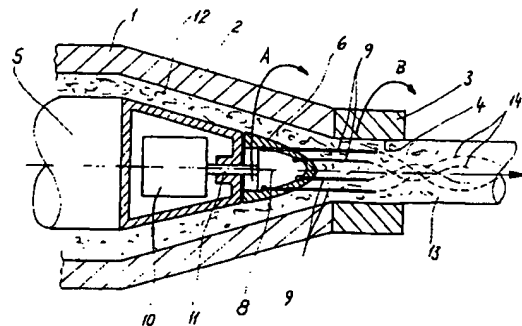
72 Erfinder:

Friedrichs, Arno, 8650 Kulmbach, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Strangpreßwerkzeug zur Herstellung eines Hartmetall- oder Keramikstabes mit gedrahten Innenbohrungen

57 Es handelt sich um ein Strangpreßwerkzeug zur Herstellung eines Hartmetall- oder Keramikstabes mit mindestens einer gedrahten Innenbohrung (14). Das Mundstück (3) der Preßdüse (2) weist einen glatten zylindrischen Kanal (4) auf. Koaxial innerhalb der Preßdüse (2) ist ein Träger (6) angeordnet, der entsprechend der Anzahl der gewünschten Innenbohrungen (14) mehrere elastische Fäden (9) und/oder Kanäle bzw. Bohrungen zum fadenförmigen Einpressen eines plastischen Materials in den Massestrom besitzt. Der Träger (6) oder das Düsenmundstück (3) oder aber sowohl der Träger (6) als auch das Düsenmundstück (3) sind drehbar ausgebildet, d. h. rotieren jeweils um ihre Längsachse. Der Steigungswinkel der erzeugten gedrahten Innenbohrungen (14) wird also durch die Rotationsgeschwindigkeit des Fadenträgers (6) und/oder des Düsenmundstücks (3) und die Strömungsgeschwindigkeit der Preßmasse bestimmt. Es können somit Stabrohlinge mit schraubenförmig verlaufenden Innenbohrungen (14) hoher Präzision erzeugt werden.



DE 41 20 166 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Strangpreßwerkzeug zur Herstellung eines Hartmetall- oder Keramikstabes mit mindestens einer gedrahtten Innenbohrung, bei dem das Mundstück der Preßdüse einen glatten zylindrischen Kanal aufweist.

Hartmetall- oder Keramikstäbe mit gedrahtten, d. h. schraubenförmigen, Innenbohrungen, werden beispielsweise zu Bohrern weiterverarbeitet. Die gedrahtten Innenbohrungen bilden dabei die späteren Spül- bzw. Kühlkanäle zur Heranführung des Kühl- und Spülmittels. Aus der EP 0 118 035 ist es bekannt, den aus der Strangpreßeinrichtung austretenden Rohling mittels entsprechender Verdrilleinrichtungen mit einer auf den Materialfluß, auf die gewünschte Bohrergeometrie und auf den Wendelverlauf der Kühlkanäle abgestimmten Winkelgeschwindigkeit zu verdrillen. Hierfür werden neben dem eigentlichen Strangpreßwerkzeug noch zusätzliche Verdrilleinrichtungen und hierauf abgestimmte Steuer- und Regelorgane benötigt. Durch die von außen an dem aus dem Strangpreßwerkzeug austretenden Rohling angreifende Verdrilleinrichtung kommt es zu unerwünschter Bildung von Riefen, Anpreßmarken und Einschnürungen. Aus der DE 36 00 681 A1 ist ein Strangpreßwerkzeug bekanntgeworden, bei dem die Strangpreßmasse bereits während des Strangpreßvorgangs wendelförmig verdrillt wird. Zu diesem Zweck weist das Strangpreßwerkzeug eine Düse auf, an deren Innenmantel wenigstens ein in Preßrichtung wendelförmig verlaufender Steg angeordnet ist, der durch die Düse gepreßten Strangpreßmasse von radial außen her eine Drallbewegung aufzwingt. Zur Bildung der gedrahtten Bohrungen sind elastische Stifte vorgesehen, die in den Düseninnenraum ragen und den gewünschten Spülbohrungsdurchmesser aufweisen. Mit diesem Strangpreßwerkzeug läßt sich keine gleichmäßige, über den gesamten Querschnitt des Rohlings wirkende Drallbewegung erzeugen, so daß die notwendige Geometrie der gedrahtten Innenbohrungen kaum eingehalten und erhalten werden kann. Wegen der am Düseninnenmantel angeordneten Stege läßt sich auch kein Stabmaterial mit glatter Mantelfläche erzeugen; vielmehr weist das erzeugte Stabmaterial an seiner Mantel- oder Außenfläche ausgeprägte wendelförmige Eindrückungen auf. Außerdem kommt es wegen des abrasiven Verhaltens der verarbeiteten Hartmetall- bzw. Keramikmasse zu einem schnellen Verschleiß der Drallstege, so daß die Standzeit des Werkzeugs gering ist. Die Wiederaufarbeitung der Düsen z. B. durch Innenerodieren ist kostspielig und verteuert damit die Herstellung der Hartmetall- bzw. Keramikstäbe. Schließlich wurde auch schon ein Strangpreßwerkzeug vorgeschlagen, das im Inneren eine als Drallschnecke ausgebildete Dralleinrichtung aufweist, mit deren Hilfe die Strangpreßmasse während des Strangpreßvorgangs schon innerhalb des Strangpreßwerkzeugs eine Drallbewegung erhält und das einen glatten zylindrischen Kanal aufweisende Düsenmundstück mit Drall verläßt. Die Bildung der wendelförmigen Innenbohrungen erfolgt durch an der Dralleinrichtung befestigten elastischen Fäden oder durch aus der Dralleinrichtung austretendes und in den Massestrom eingepreßtes fadenförmiges Material.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, das Strangpreßwerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 weiter zu vereinfachen und die Qualität der hiermit hergestellten Stabrohlinge weiter zu verbessern.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß koaxial in-

nerhalb der Preßdüse des Strangpreßwerkzeugs ein Träger angeordnet ist, der entsprechend der Anzahl der gewünschten Innenbohrungen mehrere in das Düsenmundstück hineinragende Fäden trägt, die entsprechend der Lage der Innenbohrungen in verschiedenem radialen Abstand von der Längsachse angeordnet und befestigt sind. Dabei ist der Fadenträger und/oder das Düsenmundstück drehbar ausgebildet, d. h. Fadenträger und/oder Düsenmundstück rotieren um die Längsachse. Es ist also keine besondere Dralleinrichtung erforderlich, die der gesamten durch die Düse gepreßten Masse einen Drall aufzwingt. Beim Strangpreßwerkzeug nach der Erfindung rotiert die Strangpreßmasse nicht, während der Fadenträger und/oder das innen glatte Düsenmundstück in Rotation gebracht wird bzw. werden. Der Steigungswinkel der erzeugten Drallkanäle wird also durch die Rotationsgeschwindigkeit des Fadenträgers bzw. des Düsenmundstücks und die Strömungsgeschwindigkeit der Preßmasse bestimmt. Bei rotierender glatter Düse, also einer Düse bzw. einem Düsenmundstück ohne Vorsprünge, Stege od. dgl., wird unter dem hohen Preßdruck der Presse und durch die Oberflächenreibung der Düse erreicht, daß die austretende Preßmasse nahezu schlupffrei mitrotiert. Zum Drehen des Fadenträgers ist innerhalb der Preßdüse ein Antrieb angeordnet. Der Fadenträger ist nach einem weiteren Merkmal der Erfindung als sich zum Düsenmundstück hin verjüngende Nabe gestaltet, d. h. sie weist die Form einer Propellernabe ohne Flügel auf. Zweckmäßigerweise ist die Nabe als Hohl-nabe ausgebildet und weist mehrere, auf verschiedenen Teilkreisen liegende Bohrungen auf, in die die Fäden eingehängt sind. Diese Fäden tragen nach einem weiteren Merkmal an ihrem in das Düsenmundstück ragenden Enden metallische oder andere, ein Magnet- oder elektrisches Feld beeinflussende Teile. Hierdurch kann die Rotationsgeschwindigkeit der Fäden und damit indirekt bei bekannter Auspreßgeschwindigkeit der plastischen Masse die Drallsteigung gemessen werden. Durch die in vorbestimmten Abständen und in vorbestimmter Anzahl angeordneten Fäden des Fadenträgers werden im Massestrom stromabwärts rotationssymmetrisch angeordnete schraubenförmig verlaufende Kanäle erzeugt, die hohe Präzision aufweisen. Die Drallkanäle können auch durch aus dem Fadenträger austretendes plastisches Material erzeugt werden.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch das Strangpreßwerkzeug in schematischer abgebrochener Darstellung und

Fig. 2 die Vorderansicht des Fadenträgers mit Befestigungspunkten für die Fäden auf verschiedenen Teilkreisen.

Das Strangpreßwerkzeug besteht im wesentlichen aus dem Gehäuse 1, das in die einstückig mit ihm ausgebildete, sich konisch verjüngende Düse 2 übergeht. Das Düsenmundstück 3 weist einen glatten zylindrischen Kanal 4 auf und ist entweder einstückig mit der Düse 2 oder aber als getrenntes Teil, wie dargestellt, ausgebildet. Innerhalb der Preßdüse 2 ist in koaxialer Anordnung ein Dorn 5 vorgesehen, an dem der Fadenträger 6 befestigt ist. Dieser Fadenträger 6 ist in der Art einer Propellernabe etwa paraboloidförmig gestaltet und hohl ausgebildet. Wie in Fig. 2 zu erkennen, sind am Fadenträger 6 mehrere Befestigungsbohrungen 7 angeordnet, die auf verschiedenen Teilkreisen liegen, d. h. von der Längsachse 8 verschieden großen radialen Ab-

stand besitzen. In diesen Bohrungen 7 sind jeweils elastische Fäden 9 befestigt, und zwar in einer Anzahl, die der Anzahl der späteren gedrahten Innenbohrungen entspricht. Die Fäden 9 ragen in das Düsenmundstück 3 hinein. Das Düsenmundstück 3 kann feststehend ausgebildet sein. Es kann aber auch drehbar sein. Auch der Fadenträger 6 kann feststehend oder aber drehbar ausgebildet sein. Im Falle der drehbaren Ausbildung von Fadenträger 6 und Düsenmundstück 3 ist jeweils ein Antrieb vorgesehen, um den Fadenträger 8 bzw. das Düsenmundstück 3 in Rotation zu versetzen. In Fig. 1 ist innerhalb des Dorns 5 ein Antrieb 10 angeordnet, der über die Welle 11 mit dem Fadenträger 6 in Verbindung steht und diesen in Rotation versetzt, wie durch den Pfeil A angedeutet. Die Rotation des Düsenmundstücks 3 ist durch den Pfeil B symbolisiert. Die innerhalb des Ringspalts 12 zwischen Dorn 5 und Gehäuse 1 bzw. Düse 2 befindliche Keramik- bzw. Hartmetallmasse wird durch eine nicht weiter gezeigte Preßvorrichtung (Extruder, Kolben usw.) am Fadenträger 6 vorbei in das Düsenmundstück 3 gepreßt und tritt als Stabrohring 13 aus, der anschließend durch Sintern weiterbehandelt wird.

Es bestehen nun verschiedene Möglichkeiten, um in diesem Stabrohring 13 die gedrahten Innenbohrungen 14 zu erzeugen. Zum einen kann der Fadenträger 6 in Rotation versetzt werden. Hierbei wird der Träger 6 von innen her durch den Antrieb 10 mit einer bestimmten Winkelgeschwindigkeit angetrieben, um die gewünschte Drallform zu erzeugen. Die Strangpreßmasse wird ausgepreßt und rotiert nicht. Die Rotationsgeschwindigkeit des Fadenträgers 6 und die (axiale) Strömungsgeschwindigkeit der Preßmasse bestimmen den Steigungswinkel der erzeugten Drallkanäle 13. Das Düsenmundstück 3 steht fest, d. h. rotiert nicht. In einem anderen Falle, bei dem das Düsenmundstück 3 drehbar ist und der Fadenträger 6 feststeht, d. h. keinen Antrieb aufweist, wird das glatte Düsenmundstück 3 in Rotation gemäß Pfeil B versetzt. Es hat sich gezeigt, daß durch den hohen Preßdruck der Presse und die Oberflächenreibung in der glatten rotierenden Düse 3, obwohl diese keinerlei Vorsprünge od. dgl. aufweist, die austretende Preßmasse fast schlupffrei mitrotiert. Es werden deshalb auch auf diese Weise Rohlinge mit exakt gedrahten Innenbohrungen erzielt. Schließlich können sowohl der Fadenträger 6 als auch das Düsenmundstück 3 rotierend ausgebildet sein, so daß eine Überlagerung der Rotationsbewegung der Düse 3 und des Fadenträgers 6 erhalten wird. Bei gleichgerichteter Rotation von Düse und Fadenträger findet also eine Verstärkung der Rotation, bei entgegengesetzter Rotation von Düse und Fadenträger eine Abschwächung der Rotation und damit des Dralls der Innenbohrungen statt. Der Fadenträger 6 kann beispielsweise mit konstanter Geschwindigkeit rotieren, während die Rotationsgeschwindigkeit der Düse 3 variabel ist und evtl. Drallfehler ausgleicht. Um die Rotationsgeschwindigkeit der Fäden 9 zu messen und damit bei bekannter Auspreßgeschwindigkeit der Masse die Drallsteigung festzustellen, tragen die Enden der Fäden 9 im Bereich innerhalb des Düsenmundstücks 3 metallische oder andere, ein Magnetfeld oder ein elektrisches Feld beeinflussende Teile. Mit einer außen angeordneten, nicht weiter gezeigten Meßeinrichtung kann sodann die Rotationsgeschwindigkeit bestimmt und je nach den Erfordernissen geändert werden. Insgesamt ergibt sich als ein einfach aufgebautes Strangwerkzeug, mit dem an der Mantelfläche völlig glatte Stabrohlinge mit hochpräzise gedrahten Innenbohrungen erzeugt werden können.

zeugt werden können.

Anstelle der elastischen Fäden 9 kann zur Erzeugung der Drallkanäle 14 auch plastisches Material in den Massestrom eingepreßt werden. Dabei tritt dieses plastische Material fadenförmig aus den Bohrungen 7 des Trägers 6 aus, wobei die Bohrungen 7 noch mit nicht weiter dargestellten Kanälen und einer entsprechend ausgebildeten Preßkammer od. dgl. in Verbindung stehen. Das plastische fadenförmige Material enthält als Füllmasse ein metallisches Pulver, das das Magnet- oder elektrische Feld einer ebenfalls nicht weiter gezeigten Meßeinrichtung beeinflußt und zur Bestimmung der Rotationsgeschwindigkeit herangezogen wird. Auch mit dieser Variante des Strangpreßwerkzeugs lassen sich Stabrohlinge mit glatter Mantelfläche und exakten Drallbohrungen herstellen.

#### Patentansprüche

1. Strangpreßwerkzeug zur Herstellung eines Hartmetall- oder Keramikstabes mit mindestens einer gedrahten Innenbohrung, bei dem das Mundstück der Preßdüse einen glatten zylindrischen Kanal aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß koaxial innerhalb der Preßdüse (2) ein Träger (6) angeordnet ist, der entsprechend der Anzahl der gewünschten Innenbohrungen (14) mehrere in das Düsenmundstück (3) hineinragende elastische Fäden (9) und/oder Kanäle bzw. Bohrungen (7) zum fadenförmigen Einpressen eines plastischen Materials in den Massestrom aufweist, die entsprechend der Lage der Innenbohrungen (14) in verschiedenen radialen Abständen von der Achse (8) befestigt bzw. angeordnet sind.
2. Strangpreßwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (6) drehbar ausgebildet ist, wobei innerhalb der Preßdüse (2) bzw. des Dorns (5) ein Antrieb (10) angeordnet ist.
3. Strangpreßwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei feststehendem Fadenträger (6) das Mundstück (3) der Düse drehbar ist.
4. Strangpreßwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl der Fadenträger (6) als auch das Düsenmundstück (3) drehbar ausgebildet sind.
5. Strangpreßwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Fadenträger (6) als sich zum Düsenmundstück (3) hin verjüngende Nabe gestaltet ist.
6. Strangpreßwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden (9) an ihren in das Düsenmundstück (3) ragenden Enden metallische oder andere, ein Magnet- oder elektrisches Feld beeinflussende Teile aufweisen.
7. Strangpreßwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das in den Massestrom eingepreßte plastische Material als Füllmasse ein metallisches Pulver zur Beeinflussung des Magnet- oder elektrischen Feldes einer Meßeinrichtung enthält.
8. Strangpreßwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden (9) tragende bzw. das fadenförmige Material auspressende Nabe (6) als Hohl-nabe ausgebildet ist und mehrere Bohrungen (7) auf verschiedenen Teilkreisen aufweist, in die die Fäden (9) eingehängt

sind bzw. aus denen das plastische Material ausge-  
preßt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

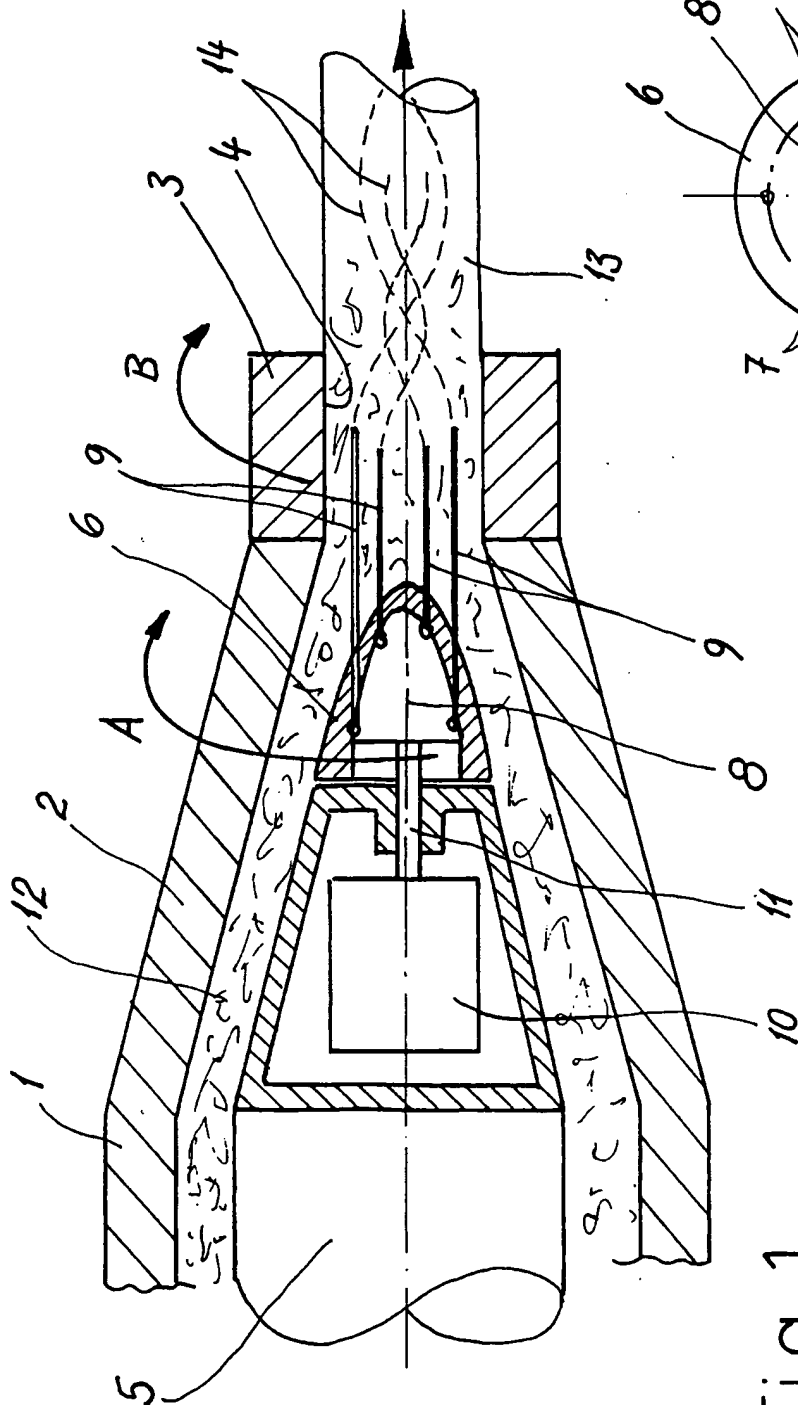


Fig. 1

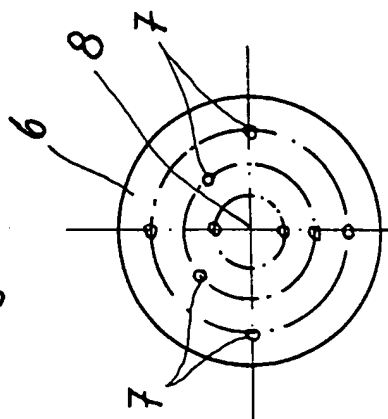


Fig. 2